

# 3

PATENTS

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of

Tomohiro SAKAI

Serial No. (unknown)

Filed herewith

LOOP DIAGNOSIS SYSTEM AND  
METHOD FOR DISK ARRAY APPARATUSES



**CLAIM FOR FOREIGN PRIORITY UNDER 35 U.S.C. 119  
AND SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT**

Assistant Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231

Sir:

Attached hereto is a certified copy of applicant's corresponding patent application filed in Japan on June 21, 2000, under No. 185588/2000.

Applicant herewith claims the benefit of the priority filing date of the above-identified application for the above-entitled U.S. application under the provisions of 35 U.S.C. 119.

Respectfully submitted,

YOUNG & THOMPSON

By

Benoit Castel

Benoit Castel  
Attorney for Applicant  
Registration No. 35, 041  
Customer No. 00466  
745 South 23rd Street  
Arlington, VA 22202  
Telephone: 703/521-2297

June 19, 2001

日 本 国 特 許 庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

JC979 U.S. PTO  
09/883328  
06/19/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 6月21日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-185588

出 願 人

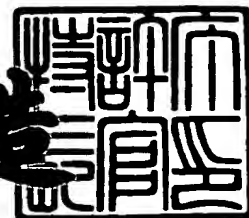
Applicant(s):

日本電気株式会社

2001年 2月23日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3011535

【書類名】 特許願

【整理番号】 67000014

【提出日】 平成12年 6月21日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G06F 3/06

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内

    【氏名】 酒井 智弘

【特許出願人】

    【識別番号】 000004237

    【氏名又は名称】 日本電気株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100088812

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 ▲柳▼川 信

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 030982

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ディスクアレイ装置のループ診断システム及びその方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 上位装置からの命令を実行するループを複数本有し複数の記録媒体から構成される記録手段と、前記ループ各々の異常を検出するループ監視手段と、前記ループ監視手段における監視結果に応じて前記ループを制御するループ制御手段とを含むことを特徴とするディスクアレイ装置のループ診断システム。

【請求項 2】 前記ループ制御手段は前記ループ監視手段にて特定ループの異常が検出された場合に前記特定ループにおける命令の実行を停止することを特徴とする請求項 1 記載のディスクアレイ装置のループ診断システム。

【請求項 3】 前記ループ制御手段は前記特定ループにおける命令の実行を停止した後、前記特定ループ以外のループを使用して前記特定ループにおける命令の実行を代行することを特徴とする請求項 2 記載のディスクアレイ装置のループ診断システム。

【請求項 4】 前記ループ制御手段は前記特定ループにおける命令の実行を代行した後、前記特定ループを診断することを特徴とする請求項 3 記載のディスクアレイ装置のループ診断システム。

【請求項 5】 前記ループ制御手段は前記特定ループを診断した後、特定の前記記録媒体を前記特定ループから切離すことを特徴とする請求項 4 記載のディスクアレイ装置のループ診断システム。

【請求項 6】 前記ループ制御手段は前記記録媒体を前記特定ループから切離した後、前記特定ループにおける命令の実行の停止を解除することを特徴とする請求項 5 記載のディスクアレイ装置のループ診断システム。

【請求項 7】 前記ループ監視手段における監視結果と同等の情報を前記複数のループ以外から入力する保守用端末手段をさらに含み、前記ループ制御手段は前記保守用端末手段に入力された情報に応じて前記ループを制御することを特徴とする請求項 1 乃至 6 いずれかに記載のディスクアレイ装置のループ診断シス

テム。

【請求項 8】 前記保守用端末手段は前記ループ制御手段から採取した情報を表示することを特徴とする請求項 7 記載のディスクアレイ装置のループ診断システム。

【請求項 9】 上位装置からの命令を実行するループを複数本有し複数個の記録媒体から構成されるディスクアレイ装置のループ診断方法であって、

前記ループ各々の異常を検出するループ監視ステップと、前記ループ監視ステップにおける監視結果に応じて前記ループを制御するループ制御ステップとを含むことを特徴とするディスクアレイ装置のループ診断方法。

【請求項 10】 前記ループ制御ステップは前記ループ監視ステップにて特定ループの異常が検出された場合に前記特定ループにおける命令の実行を停止することを特徴とする請求項 9 記載のディスクアレイ装置のループ診断方法。

【請求項 11】 前記ループ制御ステップは前記特定ループにおける命令の実行を停止した後、前記特定ループ以外のループを使用して前記特定ループにおける命令の実行を代行することを特徴とする請求項 10 記載のディスクアレイ装置のループ診断方法。

【請求項 12】 前記ループ制御ステップは前記特定ループにおける命令の実行を代行した後、前記特定ループを診断することを特徴とする請求項 11 記載のディスクアレイ装置のループ診断方法。

【請求項 13】 前記ループ制御ステップは前記特定ループを診断した後、特定の前記記録媒体を前記特定ループから切離すことを特徴とする請求項 12 記載のディスクアレイ装置のループ診断方法。

【請求項 14】 前記ループ制御ステップは前記記録媒体を前記特定ループから切離した後、前記特定ループにおける命令の実行の停止を解除することを特徴とする請求項 13 記載のディスクアレイ装置のループ診断方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明はディスクアレイ装置のループ診断システム及びその方法に関し、特に

FC-AL (Fibre Channel-Arbitrated Loop)  
インタフェースのディスクを用いたディスクアレイ装置のループ診断システム及びその方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年のIT (Information Technology) 環境の発展によりコンピュータ・システムにおける記憶装置の役割はますます大きくなってきており、記憶装置に対する高性能化、高信頼性化、大容量化などの要求も高まる一方である。ディスクアレイ装置においても、ホストとのインタフェースをFC-AL [Fibre Channel-Arbitrated Loop: ANSI (American National Standards Institute) X3.272-199x Rev 5.7 August 22, 1997にて規定されたインタフェース] 化したり、装置内に搭載するディスクのインタフェースをFC-AL化してそれらの要求に対応している。

【0003】

FC-AL (以下、ループと呼ぶ) においてリンクダウンなどのループ異常が発生してループ状態が乱れると、ループに接続されている他の正常なディスクに対する処理も影響を受け正常に処理することができなくなってしまう。ループを正常な状態に戻すためには故障部品をループから除去しなければならないが、間欠的なループ異常の場合には故障部品を特定するためには複雑なループ診断処理が必要であり、多数のディスクがループ接続された近年のディスクアレイ装置においては故障ディスクを除去するまでに要する時間は大きい。

【0004】

この種のディスクアレイ装置の一例が、特開平11-353126号公報 (以下、文献1と呼ぶ) に開示されている。文献1開示の技術は、ループを一旦切断してイニシエータホストとディスクアレイ装置とを1台ずつ順に接続して障害を調べる。そして、障害装置を特定するとその装置をループから切り離す。これにより、障害発生装置の特定が容易になり、かつ特定処理にかかる時間が短縮される、というものである。

【 0 0 0 5 】

又、この種のディスクアレイ装置の他の例が、特開平 1 1 - 3 0 5 9 4 4 号公報（以下、文献 2 と呼ぶ）及び特開平 1 1 - 3 0 6 6 4 4 号公報（以下、文献 3 と呼ぶ）にも開示されている。文献 2 開示の技術は、リンクダウンの場合はランプを点灯させ、リンクアップの場合はランプを消灯させ、これによりリンクの状態を表示する、というものである。文献 3 開示の技術は、故障ディスクを切離した後、そのディスクを診断する、というものである。

【 0 0 0 6 】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、文献 1 開示の技術では、特定処理を実行している間、通常のディスク処理が中断するという欠点がある。又、ディスクアレイ装置の大容量化にともないループに接続されるディスク数が増大すればループ診断に要する時間はさらに増大し、通常のディスク処理が中断される時間もさらに増大するという欠点がある。一方、これらの欠点を解決する手段は前述の文献 2 及び 3 にも記載されていない。

【 0 0 0 7 】

そこで本発明の目的は、特定処理を実行している間、通常のディスク処理が中断するのを回避することが可能なディスクアレイ装置のループ診断システム及びその方法を提供することにある。

【 0 0 0 8 】

【課題を解決するための手段】

前記課題を解決するために本発明は、上位装置からの命令を実行するループを複数本有し複数個の記録媒体から構成される記録手段と、前記ループ各々の異常を検出するループ監視手段と、前記ループ監視手段における監視結果に応じて前記ループを制御するループ制御手段とを含むことを特徴とする。

【 0 0 0 9 】

又、本発明による他の発明は、上位装置からの命令を実行するループを複数本有し複数個の記録媒体から構成されるディスクアレイ装置のループ診断方法であって、その方法は前記ループ各々の異常を検出するループ監視ステップと、前記

ループ監視ステップにおける監視結果に応じて前記ループを制御するループ制御ステップとを含むことを特徴とする。

【 0 0 1 0 】

本発明及び本発明による他の発明によれば、記録手段は上位装置からの命令を実行するループを複数本有しており、特定ループで異常が発生してもその特定ループで実行すべき命令を他のループに代行させるため、特定処理を実行している間、通常のディスク処理が中断するのを回避することが可能となる。

【 0 0 1 1 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について添付図面を参照しながら説明する。図 1 は本発明に係るディスクアレイ装置のループ診断システムの第 1 の実施の形態の構成図である。同図を参照すると、ディスクアレイ装置のループ診断システムの第 1 の実施の形態は、ディスクアレイ装置 1 で構成される。

【 0 0 1 2 】

ディスクアレイ装置 1 は、ディスクユニット部 5 と、キャッシュ部 6 と、ディスク制御部 A 7 1 と、ディスク制御部 B 7 2 と、ホスト制御部 A 8 1 と、ホスト制御部 B 8 2 と、FC-A L 状態監視部 A 1 3 1 と、FC-A L 状態監視部 B 1 3 2 とから構成される。又、ディスク制御部 A 7 1、B 7 2 と、ディスク制御部 A 7 1、B 7 2 と、キャッシュ部 6 とは内部バス 1 1 0 により相互接続され、ディスク制御部 A 7 1、B 7 2 と、ディスク制御部 A 7 2、B 7 2 とは制御部間通信線 1 0 0 により相互接続される。

【 0 0 1 3 】

さらに、ディスクユニット部 5 は、N (N は正の整数) 個の FC-A L ディスク 2 1 ~ 2 N と、ループ接続制御部 A 3 1 と、ループ接続制御部 B 3 2 と、FC-A L A ループ 4 1 と、FC-A L B ループ 4 2 とから構成される。

【 0 0 1 4 】

ディスクアレイ装置 1 はホストインタフェース A 1 2 1、B 1 2 2 を介してホスト A 9 1、B 9 2 と接続され、ホスト間とのコマンド受信、データ転送、ステータス応答などのホストサービスを行うホスト制御部 A 8 1、B 8 2 を有する。



ホストインタフェースの種別について制約はなく、FC-A L S C S I (small computer system interface) やパラレル S C S I など各種インタフェースを採用可能である。又、同図ではホストインタフェース数が 2 の場合を例示しているがインタフェース数についても限定するものではない。

## 【0015】

ホスト制御部 A 8 1, B 8 2 は内部バス 1 1 0 によりキャッシュ部 6、及びディスク制御部 A 7 1, B 7 2 に接続されており、お互いにデータの送受をおこなう。又、ホスト制御部 A 8 1, B 8 2 とディスク制御部 A 7 1, B 7 2 は、制御部間通信線 1 0 0 により、ディスク処理などの他の制御部に対する処理要求や、仮縮退状態通知や仮縮退解除通知などの制御部の状態通知などを行う。

## 【0016】

ディスクユニット部 5 は、FC-A L インタフェース・ポートを 2 ポート有する複数の FC-A L ディスク 2 1 ~ 2 N と、ループ接続制御部 A 3 1, B 3 2 とから構成される。ループ接続制御部 A 3 1, B 3 2 は、FC-A L ディスク 2 1 ~ 2 N の FC-A L ループ A 4 1, B 4 2 からの切り離し (バイパス) や、FC-A L ループ A 4 1, B 4 2 への接続を制御する。

## 【0017】

ディスク制御部 A 7 1 はループ接続制御部 A 3 1 を介して複数の FC-A L ディスク 2 1 ~ 2 N の一方のポートのみと FC-A L ループ A 4 1 を構成し、別のディスク制御部 B 7 2 はループ接続制御部 B 3 2 を介して FC-A L ディスク 2 1 ~ 2 N のもう一方のポートのみと FC-A L ループ B 4 2 を構成する。

## 【0018】

ディスク制御部 A 7 1, B 7 2 は、ホスト制御部 A 8 1, B 8 2 からの指示により、あるいはディスク制御部 A 7 1, B 7 2 自身の判断により、FC-A L ディスク 2 1 ~ 2 N に対してリード (read) やライト (write) 等の各種ディスク処理を行う。又、ディスク制御部 A 7 1, B 7 2 は、ループ接続制御部 A 3 1, B 3 2 に指示することにより、任意の FC-A L ディスク 2 1 ~ 2 N を FC-A L ループ A 4 1, B 4 2 からバイパスしたり、接続することが可能であ

る。FC-A Lディスク 2 1 ~ 2 N に対してどちらのディスク制御部 A 7 1, B 7 2 からアクセスすることが可能である。

## 【 0 0 1 9 】

ディスク制御部 A 7 1、B 7 2 と接続されている FC-A L 状態監視部 A 1 3 1, B 1 3 2 は、ディスク制御部 A ( 7 1、B 7 2 からディスク処理の実行結果を受け取り統計的に管理して、ループ異常の発生数あるいは発生率がしきい値を越えた場合にディスク制御部 A 7 1、B 7 2 に対して通知する。

## 【 0 0 2 0 】

次に、本発明のディスクアレイ装置の動作について説明する。図 1 を参照すると、ホスト A 9 1, B 9 2 から命令を受け取ったホスト制御部 A 8 1, B 8 2 は、論理ディスク番号 ( L U N )、命令コード種別、及び論理ブロックアドレス ( L B A ) などの必要な情報を認識する。例えば、ホスト A 9 1、B 9 2 からのリード命令を受けたホスト制御部 A 8 1, B 8 2 は、キャッシュ部 6 に指定されたデータが存在すれば、直ちにキャッシュ部 6 からホスト A 9 1, B 9 2 にデータを転送する。

## 【 0 0 2 1 】

キャッシュ部 6 にデータが存在しなければ、FC-A Lディスク 2 1 ~ 2 N から読み出したデータをキャッシュ部 6 に格納するようディスク制御部 A 7 1, B 7 2 に対して指示し、キャッシュ部 6 からホスト A 9 1, B 9 2 にデータを転送する。

## 【 0 0 2 2 】

又、例えば、ホスト A 9 1, B 9 2 からのライト命令をうけたホスト制御部 A 8 1, B 8 2 は、ホスト A 9 1, B 9 2 から受け取ったデータをキャッシュ部 6 に格納する。このデータはホスト制御部 A 8 1, B 8 2 からディスク制御部 A 7 1, B 7 2 に対してディスクへの書き込み指示が出されることにより、あるいはディスク制御部 A 7 1, B 7 2 がディスクへの未書き込みデータがキャッシュ部 6 に存在することを検出することにより、ディスク制御部 A 7 1, B 7 2 によって FC-A Lディスク 2 1 ~ 2 N へ書き込まれる。

## 【 0 0 2 3 】

ディスク処理の実行結果は、ディスク制御部 A 7 1, B 7 2 から FC-A L 状態監視部 A 1 3 1, B 1 3 2 に通知され、FC-A L 状態監視部 A 1 3 1, B 1 3 2 にて統計的に管理される。どのディスク制御部 A 7 1, B 7 2 がどの FC-A L ディスク 2 1 ~ 2 N に対して制御するかは、L U N や FC-A L ディスク 2 1 ~ 2 N 番号により割り振る、各ディスク制御部 7 1, 7 2 の稼働状態を調べ低負荷のディスク制御部 A 7 1, B 7 2 に動的に割り振る方式などがある。いずれにしても各ホスト制御部 A 8 1, B 8 2 と各ディスク制御部 A 7 1, B 7 2 間は制御部間通信線 1 0 0 によって連携を取り合うので、ホスト制御部 A 8 1, B 8 2 はどのディスク制御部 A 7 1, B 7 2 に対してディスク処理を指示するか、ディスク制御部 A 7 1, B 7 2 はどの FC-A L ディスク 2 1 ~ 2 N を制御すべきかの情報を共有している。

## 【 0 0 2 4 】

次に、このディスクアレイ装置 1 の動作について図 2 及び図 3 を参照しながら説明する。図 2 はディスクのバイパス処理を説明するためのディスクアレイ装置 1 の部分構成図、図 3 はディスクアレイ装置 1 の動作を示すフローチャートである。

## 【 0 0 2 5 】

なお、FC-A L ループ A 4 1 がループ異常となった場合を例として説明する。当然ながら、FC-A L ループ B 4 2 がループ異常となった場合も同様に動作する。例えば、いずれかの FC-A L ディスク 2 1 ~ 2 N の故障により FC-A L ループ A 4 1 にてリンクダウン ( l i n k   d o w n ) などのループ異常が間欠的に発生したとする (図 3 の S 1 参照)。FC-A L 状態監視部 A 1 3 1 がループ異常の発生数あるいは発生率がしきい値を越えたことを検出すると、ディスク制御部 A 7 1 に対して通知する。

## 【 0 0 2 6 】

この通知を受けたディスク制御部 A 7 1 は、通常のディスク処理の実行を停止 (この通常機能を停止している状態を仮縮退状態と呼ぶこととする) するとともに (図 3 の S 2 参照)、制御部間通信線 1 0 0 によりホスト制御部 A 8 1, B 8 2 及び別のディスク制御部 B 7 2 に対して仮縮退状態に遷移したことを通知 (仮

縮退通知) する (図 3 の S 3 参照)。

【 0 0 2 7 】

この仮縮退通知を受けたディスク制御部 B 7 2 は、最初に FC-A L ディスク 2 1 ~ 2 N のリセットを実行し、仮縮退ディスク制御部 A 7 1 が放棄したディスク処理により FC-A L ディスク 2 1 ~ 2 N 内に滞留している処理をキャンセルする。又、ディスク制御部 B 7 2 は、すべての FC-A L ディスク 2 1 ~ 2 N を対象に、ホスト制御部 A 8 1, B 8 2 から指示されたディスク処理、及びディスク制御部 B 7 2 の判断によるディスク処理を行う (図 3 の S 4 参照)。

【 0 0 2 8 】

又、この仮縮退通知を受けたホスト制御部 A 8 1, B 8 2 は、仮縮退したディスク制御部 A 7 1 に対して要求していた未完了のディスク処理を代替のディスク制御部 B 7 2 に対して再度要求する。又、ディスク制御部 A 7 1 が仮縮退中は、新たなホスト I / O によるディスク処理についてすべて代替のディスク制御部 B 7 2 に対して要求する。

【 0 0 2 9 】

一方、仮縮退したディスク制御部 A 7 1 は、FC-A L ループ A 4 1 に接続された複数のデバイスから故障部品を特定するための処理 (ループ診断) を行う (図 3 の S 5 参照)。

【 0 0 3 0 】

ディスク制御部 A 7 1 は、FC-A L A 4 1, B 4 2 に接続されているすべての FC-A L ディスク 2 1 ~ 2 N に対してループ診断のためのコマンド群を発行する。ディスク制御部 A 7 1 は、ループ異常の発生状況を解析して異常の原因である被疑ディスクを特定し、例えば被疑部品が FC-A L ディスク 2 2 ならばループ接続制御部 A 3 1 に指示を出して、図 2 に示すように FC-A L ディスク 2 2 を FC-A L ループ A 4 1 からバイパス (b y p a s s ; 切離す) する (図 3 の S 6 参照)。

【 0 0 3 1 】

そして、ループ診断を終えたディスク制御部 A 7 1 は、制御部間通信線 1 0 0 によりホスト制御部 A 8 1, B 8 2 及び別のディスク制御部 B 7 2 に対して仮縮

退状態を解除し通常状態に遷移したことを通知（仮縮退解除通知）する（図 3 の S 7 参照）。

#### 【 0 0 3 2 】

仮縮退解除したディスク制御部 B 7 1 は、通常機能としてのディスク処理を再開する。仮縮退解除通知を受けたディスク制御部 A 7 2 は、仮縮退解除したディスク制御部 A 7 1 が受け持つディスクに対する処理を停止し、ループ診断により他方のループからバイパスされたディスクを含めた残りのディスクに対する処理を受け持つ。仮縮退解除通知を受けたホスト制御部 A 8 1, B 8 2 は、上記のディスクの受け持ちに応じたディスク制御部 A 7 1、B 7 2 に対してディスク処理を要求する。

#### 【 0 0 3 3 】

次に、第 2 の実施の形態について説明する。図 4 は本発明に係るディスクアレイ装置のループ診断システムの第 2 の実施の形態の構成図である。なお、第 1 の実施の形態と同様の構成部分については同一番号を付し、その説明を省略する（図 1 参照）。

#### 【 0 0 3 4 】

同図を参照すると、第 2 の実施の形態の構成が第 1 の実施の形態のそれと異なる点は、新たに保守用端末 1 4 0 を追加したことである。保守用端末 1 4 0 は、ディスク制御部 A 7 1, B 7 2 及びホスト制御部 A 8 1, B 8 2 と接続されている。

#### 【 0 0 3 5 】

保守用端末 1 4 0 からはディスク制御部 A 7 1, B 7 2 やホスト制御部 A 8 1, B 8 2 に対して命令を発行することができ、又、ディスク制御部 A 7 1, B 7 2 やホスト制御部 A 8 1, B 8 2 から採取した情報を保守用端末 1 4 0 に表示する。

#### 【 0 0 3 6 】

ディスク制御部 A 7 1, B 7 2 は、FC-A L 状態監視部 A 1 3 1, B 1 3 2 からの指示だけでなく、保守用端末 1 4 0 からの指示によっても仮縮退状態に遷移してループ診断を行う。ループ異常の発生頻度が低く FC-A L 状態監視部 A

1 3 1, B 1 3 2 のしきい値を越えない場合や、定期保守の場合など、保守員の判断により保守用端末 1 4 0 からディスク制御部 A 7 1, B 7 2 に対してループの診断を起動することが可能である。

【 0 0 3 7 】

又、第 1 の実施の形態で説明したようにループ異常により FC - AL ディスク 2 2 の FC - AL ループ A 4 1 側がバイパスされた状態となったとき、FC - AL ループ B 4 2 側のポート故障が発生したとしてもディスクアレイ構成であるためディスク縮退として継続運用することは可能であるが、早期に故障ディスクの交換を行い、FC - AL ループ A 4 1 と FL - AL ループ B 4 2 との 2 ループからの制御が可能な冗長構成に復帰させることが望ましい。保守用端末 1 4 0 は、バイパスされた FC - AL ディスクが存在することを表示して、保守員に対してディスクの交換を促す。

【 0 0 3 8 】

【発明の効果】

本発明によれば、上位装置からの命令を実行するループを複数本有し複数個の記録媒体から構成される記録手段と、前記ループ各々の異常を検出するループ監視手段と、前記ループ監視手段における監視結果に応じて前記ループを制御するループ制御手段とを含むため、特定処理を実行している間、通常のディスク処理が中断するのを回避することが可能となる。

【 0 0 3 9 】

又、本発明による他の発明によれば、上位装置からの命令を実行するループを複数本有し複数個の記録媒体から構成されるディスクアレイ装置のループ診断方法であって、その方法は前記ループ各々の異常を検出するループ監視ステップと、前記ループ監視ステップにおける監視結果に応じて前記ループを制御するループ制御ステップとを含むため、上記本発明と同様の効果を奏する。

【 0 0 4 0 】

より具体的には、本発明のディスクアレイ装置は、ディスクが接続されている FC - AL (ループ) において間欠的にループ異常が発生した場合、異常ループ側での通常のディスク処理を一時停止して故障部品を特定するためのループ診断

処理を行い、その間もホスト I / O などによる通常のディスク処理は正常なループにより併行して行う。

【 0 0 4 1 】

従って、ループ診断処理中もホスト I / O 処理が中断することなくループ診断時間を十分に確保でき精度の高い診断を行えるので、間欠的なループ異常であっても的確に故障部品を除去することができる。又、ループ診断時間に関する制約から解放されるので、ディスクの接続台数がさらに増大したり、診断精度を高めるためにループ診断処理のアルゴリズムを改良するためにループ診断時間が増加させることも可能である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明に係るディスクアレイ装置のループ診断システムの第 1 の実施の形態の構成図である。

【図 2】

ディスクのバイパス処理を説明するためのディスクアレイ装置 1 の部分構成図である。

【図 3】

ディスクアレイ装置 1 の動作を示すフローチャートである。

【図 4】

本発明に係るディスクアレイ装置のループ診断システムの第 2 の実施の形態の構成図である。

【符号の説明】

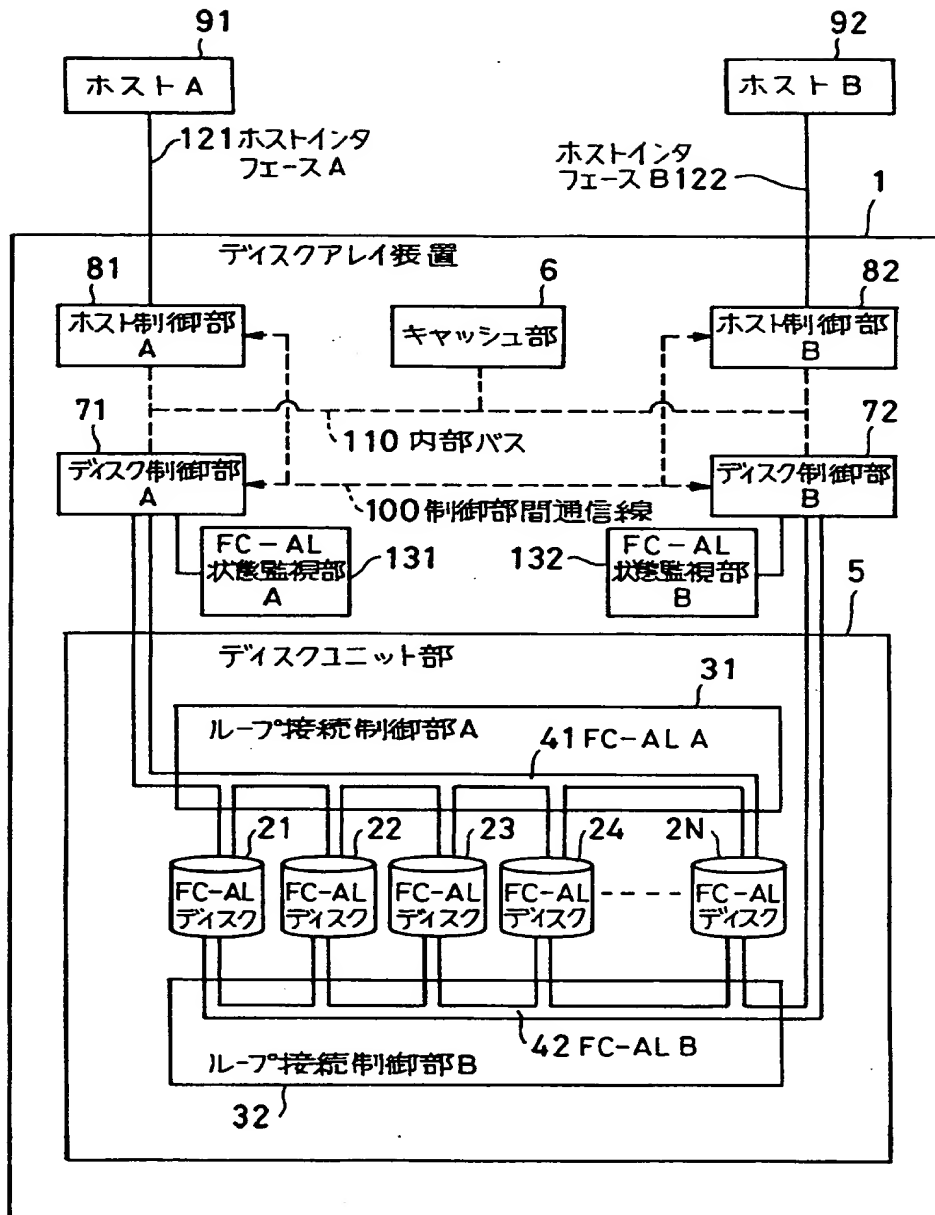
- 1 ディスクアレイ装置
- 5 ディスクユニット部
- 6 キャッシュ部
- 2 1 ~ 2 N FC - A L ディスク
- 3 1 , 3 2 ループ接続制御部
- 4 1 , 4 2 FC - A L ループ
- 7 1 , 7 2 ディスク制御部

8 1, 8 2    ホスト制御部  
1 3 1, 1 3 2    F C - A L 状態監視部  
1 4 0    保守用端末

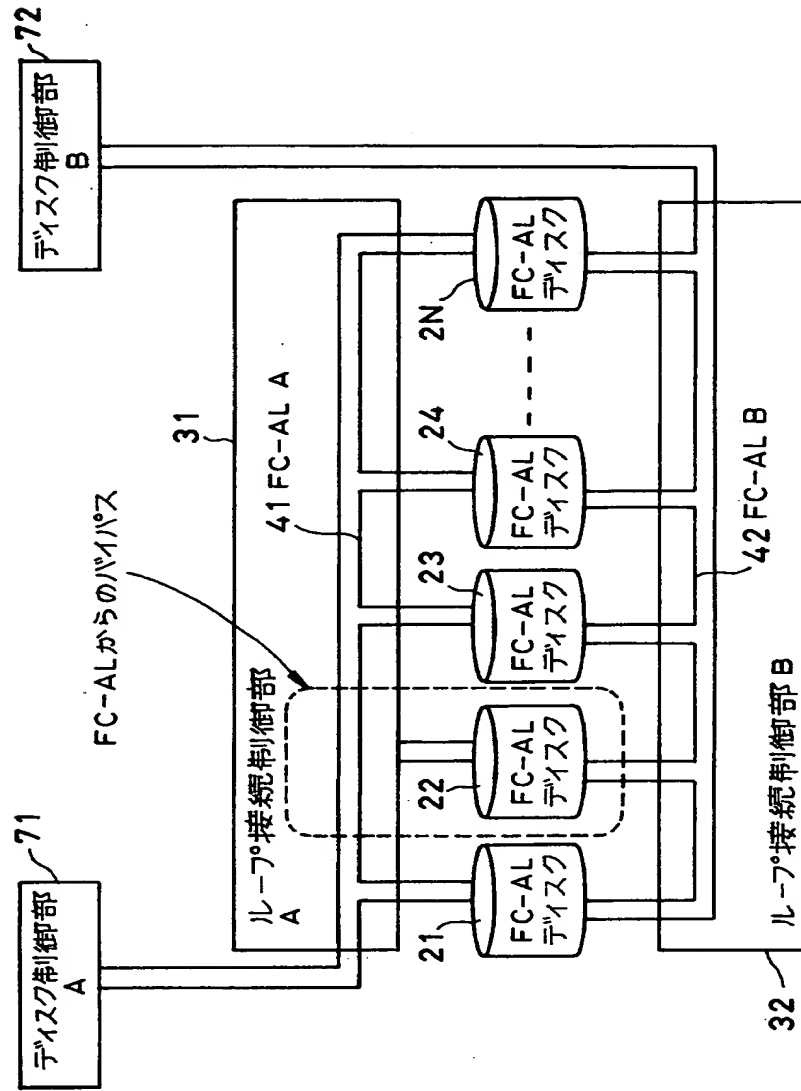


【書類名】 図面

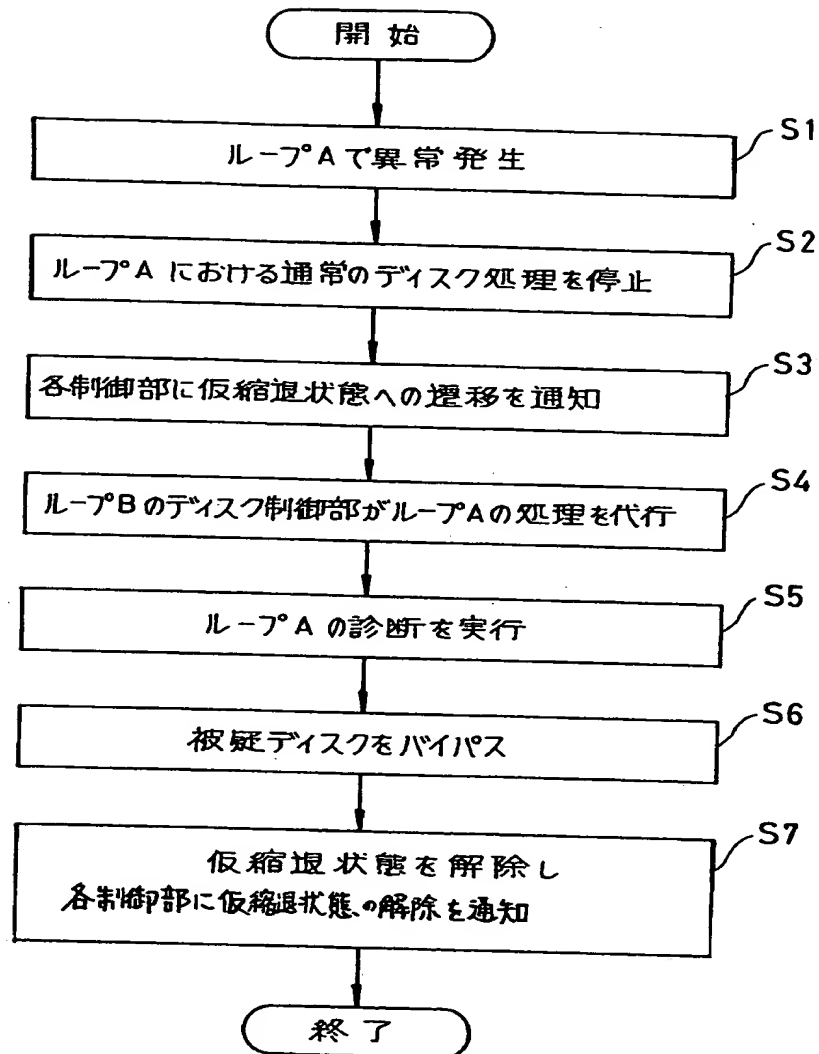
【図 1】



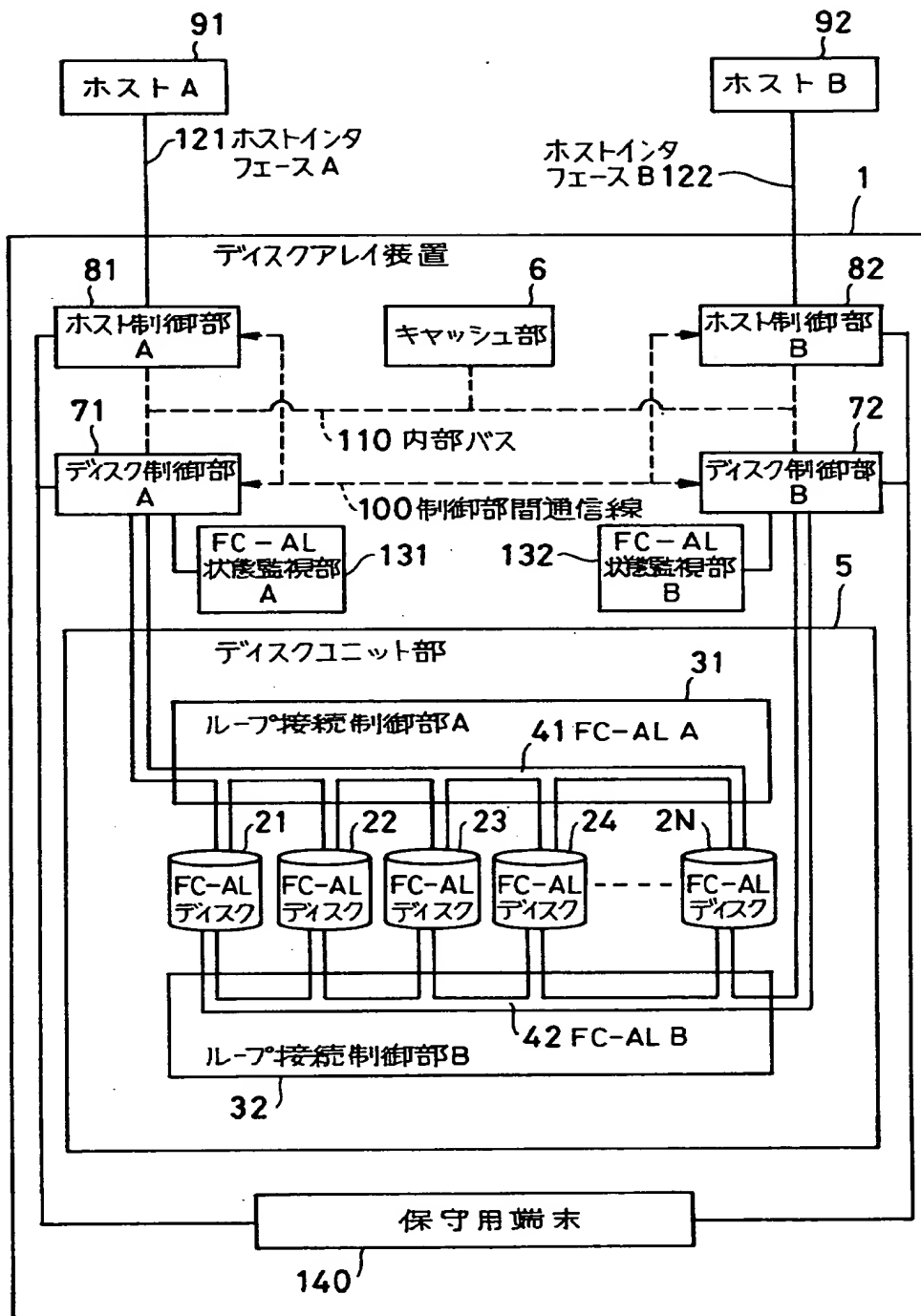
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 特定処理を実行している間、通常のディスク処理が中断するのを回避する。

【解決手段】 ディスク 2 1 ～ 2 N は 2 系統のループ 4 1 A, 4 2 B を有し、 F C - A L 状態監視部 A 1 3 1 でループ A 4 1 の異常が検出されるとディスク制御部 A 7 1 はディスク制御部 B 7 2 に未完了のディスク処理を要求する。ディスク制御部 B 7 2 はこの要求を受けループ B 4 2 を用いてその未完了のディスク処理を実行する。又、ホストからの新たな命令によるディスク処理もディスク制御部 B 7 2 が実行する。その後、ディスク制御部 A 7 1 はループ A 4 1 を診断する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004237]

1. 変更年月日	1990年 8月29日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都港区芝五丁目7番1号
氏 名	日本電気株式会社